ARTIGO ORIGINAL

Vanderléia Mathias¹
Cileide Maria Medeiros Coelho^{1*}

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina –
UDESC, Av. Luiz de Camões, 2090, Conta
Dinheiro, 88520-000, Lages, SC, Brasil

***Autor Correspondente:**
E-mail: cileide.souza@udesc.br

PALAVRAS-CHAVE

Glycine max
Produtividade
Viabilidade

KEYWORDS

Glycine max
Productivity
Viability

Rendimento por peneiras de classificação e vigor em resposta às épocas de colheita de sementes de soja

Yield by sieves of classification and vigor in response to the time of harvesting of soybean seeds

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho no rendimento por peneiras de classificação e vigor de sementes em resposta às épocas de colheita de cultivares de soja. O experimento foi conduzido na safra agrícola 2015/16, com delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas; o procedimento foi repetido quatro vezes. Nas parcelas foram distribuídas as cultivares NA 5909 RG, BMX Ativa RR, BMX Vanguarda IPRO, NS 5959 IPRO, enquanto as subparcelas, às épocas de colheitas, iniciaram na maturidade fisiológica, R7, seguindo de R7 + 5 dias, R7 + 10 dias, R7 + 20 dias. Foram determinados a produtividade (kg ha^{-1}), os componentes de produtividade, as características agrônomicas, rendimento de peneiras, a viabilidade e o vigor de sementes. As cultivares apresentaram efeito significativo para a produtividade, os componentes de produtividade, as características agrônomicas e o rendimento de peneiras. A produtividade variou de $4051,6 \text{ kg ha}^{-1}$ (cultivar BMX Vanguarda IPRO) para $4671,7 \text{ kg ha}^{-1}$ (BMX Ativa RR). As cultivares e épocas de colheita apresentaram efeito significativo para a viabilidade e o vigor. Todas as cultivares apresentaram desempenho positivo na manutenção da produtividade. As peneiras com maior rendimento foram 6.0 e 6.5 mm. A cultivar NA 5909 RG manteve o vigor ao longo da fase de dessecação, mostrando-se promissora para obtenção de sementes de alto vigor.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the yield performance by sieves of classification and vigor in response to the harvest periods of soybean cultivars. The experiment was conducted in the crop 2015/16 with a randomized complete block design with subdivided plots and four replications. In the plots, the cultivars NA 5909 RG, BMX Ativa RR, BMX Vanguarda IPRO, NS 5959 IPRO were distributed, while in the subplots, the harvest times, which began at the physiological maturity, R7, were followed by R7 + 5 days, R7 + 10 days, and R7 + 20 days. The productivity (kg ha^{-1}), productivity components, agronomic characteristics, sieve yield, viability and seed vigor were determined. The cultivars had a significant effect on productivity, yield components, agronomic characteristics and sieve yield. The yield varied from $4051.6 \text{ kg ha}^{-1}$ BMX Vanguarda IPRO cultivar to $4671.7 \text{ kg ha}^{-1}$ BMX Ativa RR. Cultivars and harvesting times had a significant effect on viability and vigor. All cultivars presented a positive productivity performance. The sieves with the highest yield were 6.0 and 6.5 mm. The cultivar NA 5909 RG maintained vigor throughout the desiccation phase, showing promise for obtaining high vigor seeds.

1 Introdução

O estado de Santa Catarina ocupa posição de destaque no cenário nacional de produção de sementes de soja, visto que suas condições climáticas proporcionam a produção de sementes de elevada qualidade fisiológica, o que garante a comercialização de sementes com percentual de germinação superior ao mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009).

A região meio oeste do estado contribui com 50% da produção estadual de sementes de soja, sobressaindo-se perante outras regiões pela qualidade das sementes produzidas, pois apresenta condições climáticas que evitam perdas durante o desenvolvimento da cultura (Estatísticas, 2015).

Perdas quantitativas e qualitativas são fortemente influenciadas pelas condições climáticas da região, sendo intensificadas com o atraso de colheita após a maturidade fisiológica, que é caracterizada pelo máximo acúmulo de matéria seca, apresentando grau de umidade de aproximadamente 50%, o que inviabiliza a colheita mecanizada. A partir deste momento as sementes passam a responder às condições climáticas, iniciando a fase de dessecação (Marcos Filho, 2015).

Durante a fase de dessecação de sementes ocorrem perdas significativas de produtividade, em consequência do atraso da colheita, influenciadas principalmente pela precipitação pluviométrica e pelas características genéticas das cultivares (Xavier et al., 2015). Além das perdas de produtividade, o atraso da colheita pode acelerar o processo de deterioração, este é culminado com a redução da viabilidade e do vigor das sementes de soja (Gris et al., 2010; Diniz et al., 2013).

Com a finalidade de otimizar o processo de colheita, a escolha da cultivar torna-se uma ferramenta eficiente, garantindo altas produtividades (Amorim et al., 2011). A produtividade e seus componentes e as características agronômicas são atributos genéticos, porém fortemente influenciados pelas condições climáticas (Tsukahara et al., 2016).

Com a classificação das sementes de soja é possível obter o rendimento de sementes por peneira, definindo as peneiras que serão comercializadas, além de estimar produtividade de uma lavoura que foi destinada à produção de sementes. Devido à carência de estudos nessa área, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho no rendimento por peneiras de classificação e vigor de sementes em resposta a épocas de colheita de cultivares de soja.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2015/16, no município de Fraiburgo, Santa Catarina, com 27° 07' 11" de latitude sul e 50° 59' 13" de longitude oeste, aproximadamente 997 m de altitude, 15,3°C de temperatura média do ar anual e 1746 mm de precipitação pluviométrica média anual (Dufloht, 2005).

O delineamento experimental foi feito em blocos casualizados com parcelas subdivididas e foi repetido quatro vezes; nas parcelas foram distribuídas as cultivares (NA 5909 RG, NS 5959 IPRO, BMX Ativa RR e BMX Vanguarda IPRO) e nas subparcelas, às épocas de colheita, ocorreu a maturidade fisiológica (R7; R7 + 5 dias; R7 + 10 dias (R8); R7 + 20 dias). A área útil colhida foi de 4,05 m².

A semeadura mecanizada foi realizada no dia 01 de novembro de 2015, com espaçamento de 0,45 m entre linhas. A população

de plantas seguiu a recomendação para cada cultivar, sendo, 355 mil plantas por hectare para as cultivares NA 5909 RG, NS 5959 IPRO, BMX Vanguarda IPRO, e 422 mil plantas por hectare para BMX Ativa RR.

A adubação seguiu as recomendações descritas em publicações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004) a respeito da análise química de solo (pH: 6,5, fósforo: 4,6 mg dm³, potássio: 75 mg dm³, matéria orgânica: 3,3 %), sendo utilizado 10 Kg ha⁻¹ de nitrogênio, 70 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 20 Kg ha⁻¹ K₂O. Foi aplicado a lanço 60 Kg ha⁻¹ de cloreto de potássio um dia após a semeadura. A inoculação das sementes foi realizada no momento da semeadura utilizando 4 doses (100 mL para cada 50 kg de sementes) do produto comercial Gelfix 5, onde está presente a bactéria *Bradyrhizobium elkanii*. Durante o período de condução do experimento, as condições climáticas locais foram monitoradas através do índice de precipitação pluviométrica e das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar (Condições..., 2016).

O ponto de maturidade fisiológica foi identificado a partir da escala fenológica descrita por Fehr & Caviness (1977), onde o estágio R7 é caracterizado pela mudança de coloração de verde para amarelo, ou quando 75% das folhas e vagens atende esta coloração, também pelo grau de umidade das sementes, sendo 50% (Marcos Filho, 2015). O estágio R8 é caracterizado pela maturidade de colheita, onde 95% das vagens apresentam-se maduras, com grau de umidade entre 13-15%.

As colheitas da cultivar BMX Ativa RR foram nos dias 09/03/2016 (R7), 15/03/2016 (R7 + 5 dias), 19/03/2016 (R7 + 10 dias) e 29/03/2016 (R7 + 20 dias). NS 5959 IPRO 15/03/2016 (R7), 19/03/2016 (R7 + 5 dias), 24/03/2016 (R7 + 10 dias) e 03/04/2016 (R7 + 20 dias). NA 5909 RG 19/03/2016 (R7), 24/03/2016 (R7 + 5 dias), 29/03/2016 (R7 + 10 dias) e 08/04/2016 (R7 + 20 dias). BMX Vanguarda IPRO 29/03/2016 (R7), 02/04/2016 (R7 + 5 dias), 06/04/2016 (R7 + 10 dias) e 16/04/2016 (R7 + 20 dias).

As sementes apresentavam grau de umidade de 52% em R7, 18% em R7 + 5 dias, 15% em R7 + 10 dias, e 15% em R7 + 20 dias. O controle de umidade das sementes foi realizado pelo método de estufa até as sementes atingirem o grau de umidade de 20%; após essa umidade foi possível utilizar um medidor portátil, modelo Stara As[®]. As sementes colhidas em R7 e R7 + 5 dias foram deixadas nas vagens, secadas em estufas com circulação de ar com temperatura de 35 °C, até atingirem o grau de umidade entre 13-15%, onde possibilitou a debulha manual das vagens.

Para a determinação do grau de umidade das sementes foi utilizado o método da estufa a 105°C, e o resultado final foi obtido pela média das percentagens de cada repetição (Brasil, 2009).

Antes da colheita realizou-se a coleta de 10 plantas da área útil de cada parcela, de forma aleatória, para a determinação dos atributos agronômicos e componentes de produtividade.

Foram mensuradas a altura da planta (cm) – medida a partir do nó cotiledonar e a altura de inserção da primeira vagem (cm) – medida a partir do nó cotiledonar até a primeira vagem. Foram contabilizados os números de nós da haste principal, o número de vagens por planta (NVP) e o número de sementes por vagem (NSV) – esta conta foi feita em 10 vagens por planta.

O peso de mil sementes foi obtido a partir da pesagem de mil sementes de cada repetição e a produtividade de sementes

foi estimada em Kg ha⁻¹, ambos provenientes da área útil das parcelas, sendo corrigida a umidade para 13% (Brasil, 2009).

O teste de retenção de peneira foi realizado a partir de uma amostra de 1 kg de sementes que foram distribuídas sobre um conjunto de peneiras de 4,0 a 8,0 mm, com o intervalo de 0,5 mm, em seguida a quantidade obtida em cada peneira foi pesada e o valor foi estipulado em kg ha⁻¹.

O teste de tetrazólio foi realizado, em quatro repetições, com 50 sementes, as quais foram acondicionadas entre papel germitest, umedecido e mantido nestas condições por 16 horas (Brasil, 2009). Após o acondicionamento, as sementes foram submersas na solução de tetrazólio (0,075%), em bécher, durante 3 horas à temperatura de 35 °C. A avaliação foi realizada de acordo com os padrões de coloração dos tecidos, sendo os resultados expressos em porcentagem de viabilidade e vigor (França Neto et al., 1998).

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilk (5%) para verificar se seguiram a distribuição normal. A análise de variância foi realizada pelo teste F a 1% de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade de erro, com o auxílio do software Assistat ® versão 7.7 (Silva & Azevedo, 2002).

3 Resultados e Discussão

Os resultados das análises indicam efeito significativo de cultivares para as características agrônômicas, componentes de produtividade, produtividade e classificação das sementes por peneiras. A partir da primeira época de colheita ambas as cultivares estavam na maturidade fisiológica, atingido o máximo acúmulo de matéria seca, portanto os gastos de energia não foram significativos para culminar com a redução de produtividade.

As condições climáticas (Figura 1), precipitação pluviométrica e temperaturas amenas, apresentadas no decorrer da safra, principalmente nas fases finais do ciclo da cultura, evitaram a senescência natural das vagens, e mesmo o excesso de precipitação pluviométrica não foi suficiente para causar aberturas de vagens. Observou-se que as cultivares mostraram-se resistentes ao atraso de colheita.

Para obtenção de produtividades ótimas sem restringir a qualidade das sementes produzidas, a precipitação pluviométrica, para ciclo da cultura varia de 450 a 850 mm. Considerando a safra agrícola 2015/16 – um ano atípico, com precipitações pluviométricas acima da média (1432 mm) –, a produtividade de soja para região de condução do experimento superou as expectativas e a média nacional (2.988 kg ha⁻¹).

A altura da planta, da primeira vagem e o número de nós (Tabela 1) são características genéticas, podendo sofrer interferência das condições de cultivos e safras agrícolas. Essas características auxiliam na definição da produtividade – espera-se que cultivares que apresentem maior altura e consequentemente maior número de nós, apresentem maior número de ramos férteis possibilitando elevar o número de vagens.

A BMX Ativa RR apresentou menor valor médio de altura de planta e também menor número de nós em relação às outras cultivares (Tabela 1). Isso é justificado pela cultivar apresentar hábito de crescimento determinado, onde seu crescimento vegetativo é finalizado quando inicia o florescimento das plantas, característica essa não observada nas demais cultivares, que apresentam hábito de crescimento indeterminado.

Tabela 1. Altura de plantas, altura da primeira vagem e número de nós das cultivares de soja produzidas na safra 2015/16.

Table 1. Height of plants, height of first pod and number of nodes of soybean cultivars produced in the crop 2015/16.

Cultivares	AP (cm)	AV (cm)	NN
NA 5909 RG	100,0a	17,2ab	17,4b
BMX Ativa RR	78,0c	16,2b	14,8c
NS 5959 IPRO	101,9a	18,2a	18,7a
BMX Vanguarda IPRO	89,9b	17,5ab	17,9b

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade de erro. AP: Altura de Plantas; AV: Altura Primeira Vagem; NN: Número de Nós.

Means followed by the same letter, lower case letters in the column do not differ by Tukey test, 1% error probability. AP: Height of Plants; AV: First pod height; NN: Number of Nodes.

Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura máxima, média e mínima do ar registradas na safra 2015/16. * Épocas de colheita.

Figure 1. Rainfall and maximum, average and minimum air temperature recorded in the crop 2015/16. * Harvest time.

A altura de inserção da primeira vagem é uma característica importante para a colheita mecanizada, o melhor rendimento da colheita, e a prevenção de perdas durante o processo. Todas as cultivares apresentaram altura de inserção de primeira vagem superior a 16 cm (Tabela 1), não afetando a colheita mecanizada, mesmo em condições topográficas desfavoráveis para a colheita. Segundo Amorim et al. (2011), para que não ocorra perda na colheita pela barra de corte, a altura mínima da primeira vagem deve ser superior a 12 cm.

As características agrônômicas sofrem interferência principalmente na época de semeadura, podendo acarretar reduções na produtividade e alterações morfológicas nas plantas. Essas mudanças morfológicas são ocasionadas quando as necessidades térmicas e fotoperiódicas não são atendidas (Ludwig et al., 2010).

A cultivar NA 5909 RG apresentou diferença significativa para o número de vagens por planta (60), sendo superior às demais cultivares, porém apresentou menor média para o número de sementes por vagem (2,4) (Tabela 2). Esse resultado reforça a hipótese que pelo menos um dos componentes de rendimento quando associado ao peso de sementes é capaz de compensar a produtividade da lavoura.

Tabela 2. Número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso de mil sementes das cultivares de soja produzidas na safra 2015/16.

Table 2. Number of pods per plant, number of seeds per pod and weight of one thousand seeds of soybean cultivars produced in the crop 2015/16.

Cultivares	NVP	NSV	PMS (g)
NA 5909 RG	60,0a	2,4d	183,6b
BMX Ativa RR	48,5b	2,6c	175,7c
NS 5959 IPRO	53,2ab	2,7b	191,5a
BMX Vanguarda IPRO	51,9ab	2,8a	143,2d

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade de erro. NVP: Número de Vagens por Plantas; NSV: Número de Sementes por Vagem; PMS: Peso de Mil Sementes.

Means followed by the same letter in the column do not differ by Tukey test, at 1% probability of error. NVP: Number of pods per plant; NSV: Number of seeds per pod; PMS: Thousand Seed Weight.

O número de vagens por planta e o número de sementes por vagem apresentam correlação significativa com a produtividade de sementes na cultura da soja. O número de sementes por vagem é o componente primário que possui menor influência das técnicas de manejo e condições climáticas durante o cultivo (Souza et al., 2010; Pereira et al., 2015b), sendo definido por características genéticas. Observou-se que a cultivar BMX Vanguarda IPRO a qual apresentou diferença significativa para essa variável, apresentou um número relevante de vagens com 4 sementes, característica essa não observada na NA 5909 RG onde a maior parte das vagens apresentaram 2 sementes (Tabela 2).

O peso de mil sementes é definido na fase de maturação das sementes, sendo uma característica genética, porém fortemente influenciada pelas condições climáticas e de manejo da cultura. A cultivar NS 5959 IPRO (191,5 g) apresentou-se superior às demais cultivares para essa variável, com 48,3 gramas a mais que o peso apresentado pela cultivar BMX Vanguarda

IPRO (143,2 g) (Tabela 2). Para Pardo et al. (2015), quanto maior o tamanho das sementes maior será a quantidade de fotoassimilados depositados, sendo a massa das sementes diretamente proporcional ao vigor das mesmas.

A produtividade é definida pela associação do número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso de sementes. A cultivar BMX Ativa RR apresentou menor número de vagens em comparação às demais cultivares, porém o número de sementes por vagem e o peso de sementes compensaram este componente, mantendo a produtividade por hectare igual aos obtidos pelas cultivares NA 5909 RG e NS 5959 IPRO, e superior significativamente à cultivar BMX Vanguarda IPRO (Tabela 3).

O comportamento similar de produtividade de sementes em nível experimental entre cultivares, foi observado em trabalhos conduzidos por Pelúzio et al. (2008), nos quais os autores salientam que isso ocorre pelo fato de não haver limitações hídricas, térmicas e fotoperiódicas no desenvolvimento da planta durante as fases vegetativa e reprodutiva, garantindo altos valores de produtividade.

Trabalhos realizados com épocas de semeadura na cultura de soja ressaltam a importância desses fatores e seus efeitos sobre a produtividade de sementes, uma vez que podem resultar em redução de até 80% da produção (Barbosa et al., 2011).

Além de avaliar a produtividade de sementes, outro fator importante é a quantidade de sementes que será comercializada. Empresas produtoras de sementes no momento de beneficiamento geralmente padronizam duas peneiras para posterior comercialização das sementes, isso deve proporcionar um rendimento de 60%. Essa prática está diretamente associada à comercialização, tendo em vista que no ato da semeadura os produtores utilizam peneiras com a diferença entre si de 1,0 mm.

Levando em consideração a regra utilizada pelas empresas como controle interno para padronização das sementes, as cultivares NA 5909 RG, BMX Ativa RR e NS 5959 IPRO comercializariam sementes das peneiras 5,5 e 6,5 mm, com rendimento de sementes superior a 70%, garantindo maior rentabilidade aos produtores de sementes. A cultivar BMX Vanguarda IPRO comercializaria as peneiras 5,0 e 6,0 mm, com um rendimento de 50%, não atingindo margem mínima e reduzindo os rendimentos e a rentabilidade da lavoura que foi destinada à produção de sementes (Tabela 3).

Mattioni et al. (2011) observaram uma variabilidade alta na produção de sementes maiores e menores nos campos de produção de sementes, sendo as sementes de tamanho médio pouco afetadas. O autor enfatiza a importância da seleção das peneiras quanto ao tamanho da perfuração para cada cultivar. O tamanho da semente é determinado pelo genótipo, mas influenciado pelas condições climáticas prevalentes durante o desenvolvimento.

Considerando o maior rendimento de sementes na peneira 6,5 mm para a maioria das cultivares, foram realizados os testes de viabilidade e vigor, com o intuito de verificar se as sementes estariam aptas para comercialização. Ao avaliar a viabilidade pelo teste de tetrazólio observou-se efeito significativo de épocas de colheita, em que as cultivares apresentaram percentual de viabilidade superior a 90%, redução significativa entre a colheita na maturidade fisiológica e o atraso de colheita de 20 dias (Tabela 4).

Tabela 3. Produtividade e rendimento de sementes por peneiras de classificação de sementes de soja em função de cultivares e épocas de colheita, produzidas na safra 2015/16.**Table 3.** Productivity and seed yield by sieves of soybean seed classification according to cultivars and harvesting times, produced in the crop 2015/16.

Cultivares	Prod. (Kg ha ⁻¹)	≤ 4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥ 7.0
		(Kg ha ⁻¹)					
NA 5909 RG	4632,4a	6,1b	20,0b	167,7b	1247,5b	3050,7a	139,9bc
BMX Ativa RR	4671,7a	6,7b	32,0b	187,4b	1177,4b	3029,9a	237,9b
NS 5959 IPRO	4550,2a	9,1b	14,4b	62,1c	492,2c	3125,2a	846,9 ^a
BMX Vanguarda IPRO	4051,6b	60,0a	198,0a	780,1a	2007,9a	981,3b	23,9c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade de erro. Prod.: Produtividade; ≤ 4.5: peneira menor ou igual a 4.5; 5.0: peneira 5.0 mm; 5.5: peneira 5.5 mm; 6.0: peneira 6.0 mm; 6.5: peneira 6.5 mm; ≥ 7.0: peneira maior ou igual a 7.0.

Means followed by the same letter in the column do not differ by Tukey test, at 1% probability of error. Productivity; ≤ 4.5: sieve less than or equal to 4.5; 5.0: 5.0 mm sieve; 5.5: 5.5 mm sieve; 6.0: 6.0 mm sieve; 6.5: 6.5 mm sieve; ≥ 7.0: sieve greater than or equal to 7.0.

Tabela 4. Viabilidade pelo teste de tetrazólio de sementes de soja em função de cultivares e épocas de colheita, produzidas na safra 2015/16.**Table 4.** Viability of the tetrazolium test of soybean seeds as a function of cultivars and harvesting times, produced in the crop 2015/16.

	Tratamentos	Viabilidade TZ (%)
Cultivares	NA 5909 RG	98 ^{ns}
	BMX Ativa RR	96
	NS 5959 IPRO	96
	BMX Vanguarda IPRO	97
Épocas de Colheita	R7	98 a
	R7 + 5 dias	97 ab
	R7 + 10 dias	97 ab
	R7 + 20 dias	96 b

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, 1% de probabilidade de erro. ^{ns} não significativo.

Means followed by the same letter, lower case letters in the column do not differ by Tukey test, 1% error probability. ^{ns}not significant.

O atraso resulta na redução da qualidade fisiológica de sementes, como observado por Diniz et al. (2013) que encontraram redução média de 16% na germinação e 19% em emergência em areia com atraso de colheita de 30 dias após o estágio R8 (maturidade de colheita), o que demonstra que a permanência das sementes de soja no campo favorece o processo de deterioração, culminando com a redução da sua qualidade.

No teste de tetrazólio (Tabela 5) observou-se que o resultado do vigor depende da interação entre cultivares e épocas de colheita. A cultivar NA 5909 RG manteve seu vigor ao longo das épocas de colheita, corroborando com os resultados obtidos por Pereira et al. (2015a) em trabalhos conduzidos com a mesma cultivar que manifestaram manutenção da qualidade fisiológica, demonstrando maior potencial de manutenção de vigor.

A tolerância das cultivares de soja ao atraso de colheita está relacionada a fatores genéticos. Observou-se diferenças estatísticas entre as cultivares no vigor das sementes na peneira 6,5 (Tabela 5). Os resultados da presente pesquisa vão de encontro com os obtidos por Pádua et al. (2010) no trabalho com as cultivares BRSMG 752S, BRSMG 790A e BRSMG 750SRR, que não obtiveram efeito significativo de cultivares e sim de peneiras de classificação. As sementes classificadas em diferentes tamanhos apresentam diferenças na qualidade

fisiológica – sementes maiores apresentam maiores porcentagens de germinação e de vigor.

Observou-se ao analisar os resultados que todas as cultivares mantiveram o potencial produtivo e mostraram-se tolerantes à fase de dessecação. A partir do rendimento de sementes por peneira de classificação observou-se comportamento diferenciado entre as cultivares, o que possibilita a obtenção de diferentes peneiras para comercialização. A cultivar com maior rendimento de sementes foi a NS 5959 IPRO com um rendimento superior a 70% nas peneiras 5,5 e 6,5. As cultivares reduziram a viabilidade e vigor ao longo da fase de dessecação, sendo esta metodologia eficiente para caracterizar cultivares quanto a tolerância ao atraso de colheita e capacidade de manter a qualidade fisiológica.

Tabela 5. Vigor pelo teste de tetrazólio de sementes de soja em função de cultivares e épocas de colheita, produzidas na safra 2015/16.**Table 5.** Vigor by the tetrazolium test of soybean seeds as a function of cultivar and harvesting times, produced in the 2015/16 crop.

Cultivares	Épocas de Colheita			
	R7	R7 + 5 dias	R7 + 10 dias	R7 + 20 dias
NA 5909 RG	99aA	91aA	95aA	95aA
BMX Ativa RR	95aA	92aA	87aAB	78bB
NS 5959 IPRO	93aA	88aA	87aA	73bB
BMX Vanguarda IPRO	92aA	90aA	88aA	75bB

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade de erro.

Means followed by the same letter, lower case letters in the column do not differ by Tukey test, 1% error probability.

4 Conclusões

Todas as cultivares apresentam desempenho positivo na manutenção da produtividade após a maturidade fisiológica.

As cultivares NA 5909 RG, BMX Ativa RR e NS 5959 IPRO apresentam maior rendimento para a peneira 6,5, enquanto a BMX Vanguarda IPRO para a peneira 6,0.

A cultivar NA 5909 RG mantém o vigor ao longo da fase de dessecação, mostrando-se promissora para obtenção de sementes de alto vigor.

Referências

- AMORIM, F. A.; HAMAWAKI, O. T.; SOUSA, L. B.; LANA, R. M. Q.; HAMAWAKI, C. D. L. Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 1, p. 1793-1802, 2011. Suplemento. doi: 10.5433/1679-0359.2011v32Supl1793.
- BARBOSA, V. S.; PELÚZIO, J. M.; AFFÉRI, F. S.; SIQUEIRA, G. B. Comportamento de cultivares de soja, em diferentes épocas de semeaduras, visando a produção de biocombustível. *Ciência Agrônômica*, v. 42, n. 3, p. 742-749, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: Mapa; ACS, 2009. 399 p.
- CONDIÇÕES meteorológicas em Fraiburgo. *AccuWeather*, State College, 6 maio 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2MHnNGf>> Acesso em: 6 maio 2016.
- DINIZ, F. O.; REIS, M. S.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F.; SEIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. A. Physiological quality of soybean seeds of cultivars submitted to harvesting delay and its association with seedling emergence in the field. *Journal of Seed Science*, v. 35, n. 2, p. 147-152, 2013. doi: 10.1590/S2317-15372013000200002.
- DUFLOTH, J. H. *Estudos básicos regionais de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2005. 101 p.
- ESTATÍSTICAS. *Associação Brasileira de Sementes e Mudanças*, Brasília, DF, 10 mar. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2PkNKbx>>. Acesso em: 24 jan. 2016.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. *Stage of soybean development*. Ames: Iowa State University, 1977. 12 p.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. *O teste de tetrazólio em sementes de soja*. Londrina: Embrapa, 1998. 72 p.
- GRIS, C. F.; VON PINHO, E. V. R.; ANDRADE, T.; BALDONI, A.; CARVALHO, M. L. M. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 2, p. 374-381, 2010. doi: 10.1590/S1413-70542010000200015.
- LUDWIG, M. P.; DUTRA, L. M. C.; LUCCA FILHO, O. A.; ZABOT, L.; UHRY, D.; LISBOA, J. I.; JAUER, A. Características morfológicas de cultivares de soja convencionais e Roundup Ready™ em função da época e densidade de semeadura. *Ciência Rural*, v. 40, n. 4, p. 759-767, 2010. doi: 10.1590/S0103-84782010000400003.
- MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agrícola*, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015. doi: 10.1590/0103-9016-2015-0007.
- MATTIONI, N. M.; SCHUCH, L. O. B.; VILLELA, F. A. Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 4, p. 608-615, 2011. doi: 10.1590/S0101-31222011000400002.
- PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇA NETO, J. B. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 3, p. 9-16, 2010. doi: 10.1590/S0101-31222010000300001.
- PARDO, F. F.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D.; COSTA, E. Qualidade fisiológica de sementes de soja esverdeadas em diferentes tamanhos. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 2, n. 3, p. 39-43, 2015.
- PELÚZIO, J. M.; RAMO, L. N.; FIDELIS, R. R.; AFFÉRI, F. S.; CASTRO NETO, M. D.; CORREIA, M. A. R. Influência da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja no sul do estado do Tocantins. *Bioscience Journal*, v. 24, n. 2, p. 77-82, 2008.
- PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; SOBIECKI, M.; SOUZA, C. A. Physiological quality of soybean seeds depending on the preharvest desiccation. *Planta Daninha*, v. 33, n. 3, p. 441-450, 2015a. doi: 10.1590/S0100-83582015000300007.
- PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; MANTOVANI, A.; MATHIAS, V. Dessecação química para antecipação de colheita em cultivares de soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 4, p. 2383-2394, 2015b. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n4p2383.
- SILVA, F. A. S. A.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002. doi: 10.15871/1517-8595/rbpa.v4n1p71-78.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Porto Alegre: SCBS, 2004. 400 p.
- SOUZA, C. A.; GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; KUHNEM JUNIOR, P. R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. *Planta Daninha*, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010. doi: 10.1590/S0100-83582010000400022.
- TSUKAHARA, R. Y.; FONSECA, I. C. B.; SILVA, M. A. A.; KOCHINSKI, E. G.; PRESTES NETO, J.; SUYAMA, J. T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 8, p. 905-915, 2016. doi: 10.1590/S0100-204X2016000800002.
- XAVIER, T. S.; DARONCH, D. J.; PELÚZIO, J. M.; AFFÉRI, F. S.; CARVALHO, E. V.; SANTOS, W. F. Época de colheita na qualidade de sementes de genótipos de soja. *Comunicata Scientiae*, v. 6, n. 2, p. 241-245, 2015.

Contribuição dos autores: Vanderléia Mathias realizou os experimentos e a escrita científica; Cileide Maria Medeiros Coelho contribuiu na orientação, proposta e execução do trabalho, bem como na escrita científica e correções ortográficas.

Agradecimentos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por concessão de bolsa.

Fontes de financiamento: Não houve fonte de financiamento.

Conflito de interesse: “Os autores declaram não haver conflito de interesse.